

# Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003121664  
PUBLICATION DATE : 23-04-03

APPLICATION DATE : 17-10-01  
APPLICATION NUMBER : 2001353865

APPLICANT : HIKARI SYSTEM KENKYUSHO:KK;

INVENTOR : ITO NORIHISA;

INT.CL. : G02B 6/10

TITLE : PLASTIC OPTICAL FIBER WITH  
RECTANGULAR CROSS SECTION



1.1 (mm $\square$ )、L = 120 (mm)

ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To easily obtain rectangular light distribution which is free from optical energy loss and has uniform illuminance distribution in the field of laser marking, and also to contrive an important optical component therefor.

SOLUTION: The cross section of a flexible plastic optical fiber is designed to be square or rectangular. In addition, an optical system using this fiber is constituted of a collimator lens and an image-forming lens to produce the rectangular light distribution for the purpose intended.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-121664  
(P2003-121664A)

(43) 公開日 平成15年4月23日 (2003.4.23)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

ターミナル (参考)

G 0 2 B 6/10

G 0 2 B 6/10

A 2 H 0 5 0

審査請求 有 請求項の数 2 書面 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2001-353865 (P2001-353865)

(22) 出願日 平成13年10月17日 (2001.10.17)

(71) 出願人 594023368

有限会社光システム研究所

東京都板橋区常盤台1丁目34番11号

(72) 発明者 伊藤 徳久

東京都板橋区常盤台1丁目34番11号

Fターム (参考) 2H050 AB42Z AC01

(54) 【発明の名称】 矩形断面のプラスチック光ファイバー

(57) 【要約】

【目的】 レーザーマーキングの分野で光エネルギーの損失が無く、照度分布が均一な矩形光分布を容易に造る。またそのための重要な光学部品を発明する。

【構成】 可撓性のあるプラスチック光ファイバーの断面形状を正方形ないしは長方形の矩形形状とする。またこれを用いた光学系を、コリメートレンズ、結像レンズとともに構成し所期の目的である矩形光エネルギー分布をつくる。



1.1 (mm□)、L=120 (mm)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 断面形状が正方形のプラスチック光ファイバー。

【請求項2】 断面形状が長方形のプラスチック光ファイバー。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】レーザーマーキングの分野で、正方形または矩形の光の強度分布でかつその形状の内部では光強度が均一で高エネルギー密度なものが要請されている。

## 【0002】

【従来の技術】本発明に先行する技術では光学系のどこかに矩形のマスクを置きその光学像を使うものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】光学系の何処かにマスクを置きその光学像を使う方法は、当然のこととしてマスクの内部に入射した光のみが使われ、マスクの外の光は捨てられる。こうして光の有効使用を妨げ、その分、光強度が低下する。またマスクの内部についてもその照度均一性はそこそこのものであり、マスク内部の均一性をさらに高度に要求すると光の効率がますます低下するという傾向がある。即ち、光の照度レベルを重視するか照度均一性を重視するかの二者択一をせまられる。そのバランス点ではどちらも不満なレベルである。課題は照度レベルを最高度に上げ、かつ照度均一性を最高度に高め両者を同時に達成することであり、そのための光学部品を新たに開発することである。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための手段として、断面形状が矩形のプラスチックファイバーを開発する。これを用いれば所期の光学系の設計は容易になる。材料を光学ガラスとした矩形断面の六面体はロッドレンズと称して以前から使用されてきた。しかしレーザーマーキングの分野で頻繁に使用される矩形形状

面番号	R	D	n	備考:
1	50.000	3.000	BK7	
2	$\infty$	95.000		
3	$\infty$ □	340.000	PMMA	プラスチックファイバ(入)1.1□
4	$\infty$ □	240.000		プラスチックファイバ(出)1.1□
5	Paraxial	21.820		理想レンズ
6	$\infty$			

## 【0008】

【実施例-2】実施例-2の R、D、n データは上記1と同じである。ただプラスチックファイバの断面形状が0.4〔mm〕×1.2〔mm〕という矩形形状である点とファイバーの長さが300〔mm〕である点のみに異なる。その射出端での照度分布シミュレーション

の大きさは0.1ミリメートル角程度の大きさであり、これに最適なロッドレンズの矩形形状の大きさは1ミリメートル程度である。一方、長さのほうは光学的な事情から最低でも200ミリメートル位、望ましくは300から400ミリメートル位欲しい。こうなるととも材料がガラスでは製造上、また組み立て、ないし取り扱い上からも事実上不可能である。

【0005】そこで可撓性のあるプラスチックファイバーで断面形状を矩形にしたものが最適である。通常、光通信の分野で使用されているファイバーはコアとクラッドと称して屈折率の異なる二重構造のものが普通であるが、本発明の場合、必ずしも二重構造の必要は無い。単一屈折率でも内面の全反射によって光が射出端の方へ伝送されるからである。下記に説明する実施例は全て単一屈折率の例である。照度均一性と照度レベルの二つが、従来技術では二者択一になる、と述べたが、本発明によればその両者が同時に最高度に達成される。先ず照度の均一性に付いては断面形状が1.1mm角、長さが25mmから400mmまでの6段階についてファイバーの射出端でのシミュレーションを図1に示す。この場合長さ300mmから400mmあれば照度の均一性は十分に得られることがわかる。次に照度レベルつまり光エネルギーの損失を最小に押さえる点であるが、レーザーの射出ビームをコリメートレンズで絞ってファイバーに入射させるので入射面でのわずかな反射損失以外は光エネルギーの損失は無い。ファイバー内の内面反射はいわゆる全反射であるのでエネルギーの損失は無い。

## 【0006】

【作用】本発明の矩形断面ファイバーによって、光エネルギー損失無く照度均一性の極めて高い照度分布がその射出端に得られる。

## 【0007】

【実施例-1】実施例-1の R、D、n データを次に示す。入射ビーム径は直径5mmで、強度分布はほぼガウス分布のビームを仮定している。

を図4に示す。

## 【0009】

【発明の効果】本発明の矩形断面ファイバーによって、レーザーマーキングの分野で光損失無く照度分布の極めて均一な矩形マーキングが格段に容易になった。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】実施例-1の光学系で、ファイバー長さを25 mmから400 mmまで変化させたファイバー射出端での照度分布シミュレーション。グラフ縦軸目盛は相対値。

【図2】矩形断面ファイバー内を光が伝送される様子。

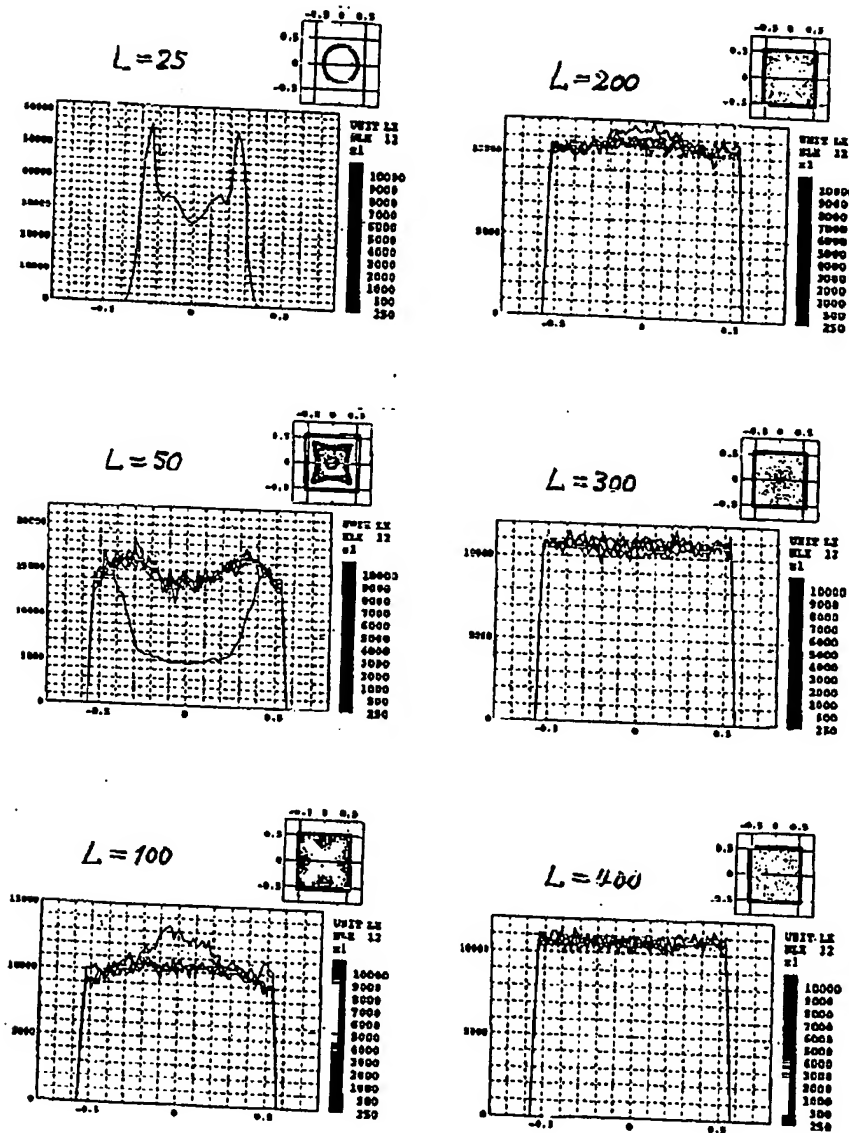
【図3】実施例-1の光学系斜視図。y軸（縦軸）の周りに60度、z軸（光軸）の周りに15度回転した図。結像レンズは理想レンズ。

【図4】矩形ファイバーで断面形状が0.4 mm X 1.2 mmのときの射出端照度分布シミュレーション。グラフの縦軸数値は相対値。

【符号の説明】

- 1 コリメートレンズ
- 2 矩形断面プラスチックファイバー
- 3 結像レンズ、この場合は理想レンズ。

【図1】

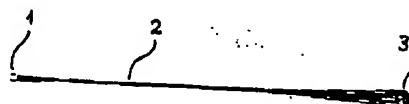


【図2】



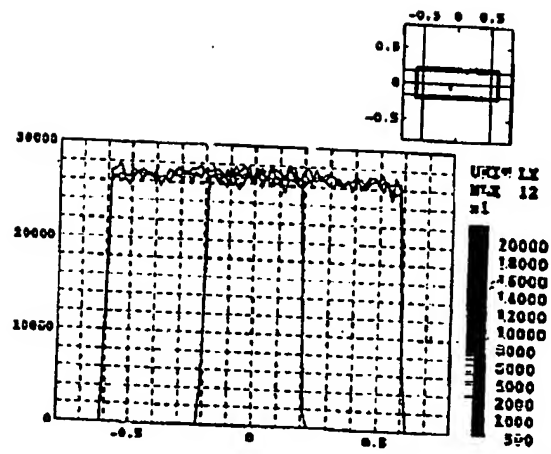
1.1 (mm□)、 $L=120$  (mm)

【図3】



1.1 (mm□)、 $L=340$  (mm)

【図4】



0.4 [mm] x 1.2 [mm]、 L=300 [mm]